

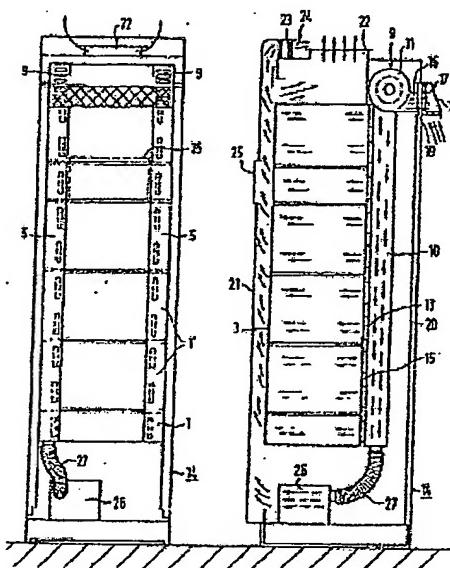
Construction system for dissipating the heat losses from electronic assemblies which are arranged in containers or cabinets

Patent number: DE3316978
Publication date: 1984-11-15
Inventor: GERLACH WERNER (DE); KESSLER OTTO (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
 - **international:** H05K7/20
 - **european:** H05K7/20B2C3B
Application number: DE19833316978 19830509
Priority number(s): DE19833316978 19830509

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3316978

In the construction system for removing heat from electronic assemblies which are arranged in containers or cabinets, box-shaped mounting racks (1, 1') are used which can be stacked and are provided with two inlet openings (5) on their rear sides and with outlet slots on their front sides (3), for the cooling air flow. The structural height of the mounting racks is one height unit as a basic dimension, or a multiple thereof. The fan units (9) consist of tube-like air ducts (10) with radial impellers which are accommodated in extensions (11). The air ducts (10) are connected, such that they conduct gas, to openings (13) which are fitted symmetrically with respect to an envelope line and, with respect to their distance from and dimensions with respect to the inlet openings (5) in the stacked mounting racks (1, 1'), such that they fit thereto. The system is used in the case of compact computing circuits, for example in office computers or electronics systems for industrial use.



(B) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

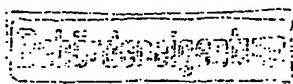
(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 33 16 978 A1

(51) Int. Cl. 3:

H 05K 7/20

DE 33 16 978 A1

(21) Aktenzeichen: P 33 16 978.0
(22) Anmeldetag: 9. 5. 83
(43) Offenlegungstag: 15. 11. 84



(1) Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

(2) Erfinder:

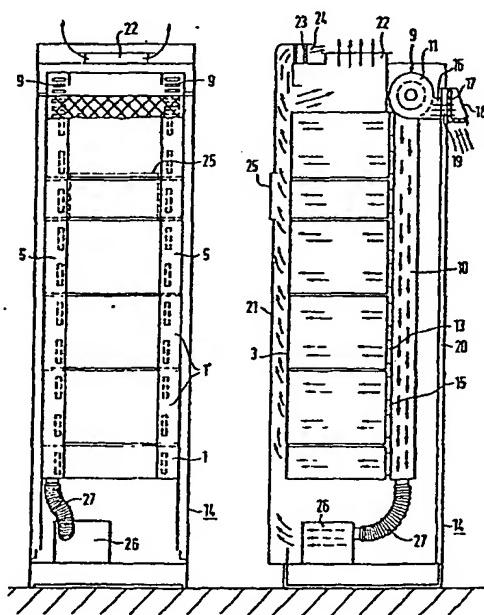
Gerlach, Werner, 7553 Muggensturm, DE; Keßler, Otto, 6729 Wörth, DE

(5) Rechercheergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS	11 87 695
DE-OS	23 40 026
DE-OS	22 48 037
DE-GM	18 47 835
DE-GM	18 29 057
US	31 92 306
US	31 20 166
US	27 74 808

(2) Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen

Bei dem Aufbausystem zur Entwärmung von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen werden stapelbare, kastenförmige Baugruppenträger (1, 1') verwendet, die an ihren Rückseiten mit zwei Einlaßöffnungen (5) und an ihren Frontseiten (3) mit Auslaßschlitzen für den Kühlluftstrom versehen sind. Die Bauhöhe der Baugruppenträger beträgt eine Höheneinheit als Grundmaß oder ein Vielfaches davon. Die Lüfteraggregate (9) bestehen aus rohrartigen Luftkanälen (10) mit in Fortsätzen (11) untergebrachten Radialgebläsen. Die Luftkanäle (10) sind mit symmetrisch zu einer Mantellinie angebrachten Öffnungen (13), die hinsichtlich Abstand und Abmessungen zu den Einlaßöffnungen (5) in den gestapelten Baugruppenträgern (1, 1') passend mit diesen gasleitend verbunden sind. Das System wird eingesetzt bei kompakten Rechenschaltungen, z. B. bei Bürocōmputern oder Elektronikanlagen für den Industrie-einsatz.



Patentansprüche

1. Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Bau-

gruppen, gekennzeichnet durch
a) Baugruppenträger (1, 1') in Form von stapelbaren, quaderförmigen, von einer Seitenfläche her zugänglichen Gehäusen (2), die an einer rückwärtigen Schmalseite (4) mit vorzugsweise rechteckigen Einlaßöffnungen (5)

und an der gegenüberliegenden Frontseite (3) mit schlitzartigen Auslaßöffnungen (6) versehen sind,

b) mindestens ein Lüfteraggregat (9), bestehend aus einem an einem Ende verschließbaren rohrartigen Luftkanal (10), vorzugsweise rechteckigen Querschnitts, an dessen anderem Ende der Luftauslaß eines Gebläses, vorzugsweise eines Radialgebläses, angeschlossen ist, welcher Luftkanal (10) mit symmetrisch zu einer Mantellinie angebrachten Öffnungen (13) versehen ist, die hinsichtlich Abstand und Abmessung den Einlaßöffnungen (5) in den gestapelten Baugruppenträgern (1, 1') entsprechen und mit diesen gasleitend verbunden sind.

2. Aufbausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenabmessungen der Gehäuse (2) der Baugruppenträger (1, 1') gleich sind und die Höhenabmessungen ein Grundmaß (HE) oder ein Vielfaches davon betragen.

3. Aufbausystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnungen (5) in den rückwärtigen Seitenflächen (4) der Gehäuse (2) randnah derart angeordnet sind, daß sich beim Stapeln der Gehäuse (2) Reihen von Einlaßöffnungen (5) mit einem dem Grundmaß (HE) entsprechenden Teilungsmaß bilden.

4. Aufbausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal (10) des Lüfteraggregats (9) tangential in einen zylindrischen Fortsatz (11) übergeht, welcher ein Radialgebläse enthält und auf einer Stirnfläche mit einer Ansaugöffnung (12) versehen ist.
5. Aufbausystem nach Anspruch 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Lüfteraggregate 10 (9) an zwei Reihen von Einlaßöffnungen (5) in der Rückfront des Gehäusestapels (8) angeschlossen sind.
6. Aufbausystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lüfteraggregat (9) 15 gegenüber den baugleichen anderen um 180° gedreht angeordnet ist.
7. Aufbausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Luftkanals 20 (10) des Lüfteraggregats (9) mit Hilfe von aufsteckbaren Abschnitten (10') veränderbar ist.
8. Aufbausystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (13) des 25 Luftkanals (10) über dichtende Zwischenmittel (15) direkt an die Einlaßöffnungen (5) der Baugruppenträger (1, 1') angeschlossen sind.
9. Aufbausystem nach Anspruch 1, 5 oder 6, dadurch 30 gekennzeichnet, daß Öffnungen (13) im Luftkanal (10) oder dessen verschließbares Ende mit Hilfe flexibler Schlauchleitungen (27) überbrückbar oder an weitere in der Nähe angeordnete Baugruppen (26) anschließbar sind.

10. Aufbausystem nach Anspruch 1, durch gekennzeichnet, daß die Förderleistung des Gebläses im Lüfteraggregat (9) in Abhängigkeit von der Temperatur der angesaugten Luft regel- oder steuerbar ist.
5
11. Aufbausystem nach Anspruch 1 in spritzwasser- und staubgeschützter Ausführung, durch gekennzeichnet, daß der Stapel (8) der Baugruppenträger (1, 1') mit den angeschlossenen Lüfteraggregaten (9)
10 in einem Schrank (14) angeordnet ist,
und daß die Ansaugöffnungen der Lüfteraggregate (9) an mit Staubfiltervorsätzen (17) versehene Ausschnitte (19) in der rückwärtigen Schrankwand (20) angeschlossen sind,
und daß die Abluft zwischen der Innenfläche der vorzugs-
15 weise als Tür ausgebildeten Schrankvorderwand (21) und den Vorderseiten (3) der gestapelten Baugruppenträger (1, 1') nach oben über einen in der Schrankdecke angebrachten spritzwassergeschützten Auslaß (22 bzw. 23) abgeführt wird.
- 20
12. Aufbausystem nach Anspruch 11, durch gekennzeichnet, daß die Schranktür eine mit einer Klappe (25) verschließbare Öffnung aufweist.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

3316978
Unser Zeichen
VPA 83 P 4410 DE

- 5 Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Aufbausystem zur Abführung der Verlustwärme, d. h. zur Entwärmung von in Behältern oder Schränken angeordneten elektronischen Baugruppen.

Zur Entwärmung von elektronischen Baugruppen, die mit hoher Packungsdichte in Baugruppenträgern angeordnet sind, wurde bisher jedem in jeweils einem Gehäuse angeordneten Baugruppenträger ein Lüfteraggregat zugeordnet oder die Baugruppenträger wurden in einem mit einem Wärmetauscheraggregat versehenen Behälter mit zusätzlichen Luftumwälzeinrichtungen angeordnet.

Diese bekannten Systeme sind relativ aufwendig und bedürfen einer häufigen Wartung und Überwachung.

Es besteht die Aufgabe, ein modulares System zur Entwärmung von in Baugruppenträgern angeordneten elektronischen Baugruppen zu schaffen, das vielseitig einsetzbar, kostengünstig herstellbar und wartungs- und überwachungsfreundlich ist.

30 Eine Lösung der Aufgabe wird in einem nach der Lehre des Anspruchs 1 aufgebauten System gesehen.

Die stapelbaren Gehäuse der Baugruppenträger mit einheitlichem Höhengrundmaß lassen sich beliebig kombinieren und je nach Bedarf mit einem oder mit mehreren als eigene Baugruppe ausgebildeten Lüfteraggregaten versehen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Gebläse

regel- oder steuerbar, so daß die Förderleistung der Umgebungstemperatur und der abzuführenden Wärme und der Änderung der Druckverteilung, z. B. beim Öffnen der Tür eines das Aufbausystem enthaltenden Elektronikschranks, 5 angepaßt werden kann.

Besonders vorteilhaft läßt sich das Aufbausystem in geschlossenen Behältern oder Schränken, insbesondere staub- und spritzwassergeschützter Ausführung, einsetzen, da 10 auch bei geöffneter Schranktür die Entwärmung der Baugruppen voll wirksam bleibt und das Eindringen von Schmutz oder Staub weitgehend vermieden wird.

Weitere Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Auf- 15 bausystems ergeben sich aus den nachfolgend beschriebenen und in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen perspektivische Darstellungen 20 von Baugruppenträgern einzeln und gestapelt in rückseitiger Ansicht.

In den Figuren 4 bis 6 sind Aufbausysteme mit Lüfteraggregaten dargestellt.

25 Figur 1 zeigt die Grundausführung eines Baugruppenträgers 1. Er besteht aus einem quaderförmigen, geschlossenen Gehäuse 2, das von einer abklapp- oder abnehmbaren Seitenfläche, der Frontfläche 3, her zugänglich und für die Aufnahme von bestückten Leiterplatten oder Flachbau- 30 gruppen eingerichtet ist.

Die in der hier gewählten Darstellung vorne liegende rückwärtige Schmalseite 4 des Gehäuses 2 ist mit zwei randnah und symmetrisch zur Quer- und Längsachse der rückwärtigen Seite 4 angeordneten Einlaßöffnungen 5 von rechteckiger 35 Form versehen.

Die der rückwärtigen Seite 4 gegenüberliegende Frontseite 3 weist schlitzartige Auslaßöffnungen 6 für den Kühl-

luftstrom auf, die unterschiedlich, waagrecht oder senkrecht, angeordnet und mit Jalousien oder dergleichen versehen sein können.

- Die Höhenabmessung des Gehäuses 2 des Baugruppenträgers 1
5 beträgt eine Höheneinheit HE als Grundmaß.

In Figur 2 ist ein Baugruppenträger 1' dargestellt, dessen Gehäuse 2' die gleichen Seitenabmessungen wie das des Baugruppenträgers 1 nach Figur 1 hat, seine Höhe beträgt je-
10 doch zwei Höheneinheiten HE.

Der mittlere Abstand der randnah übereinander angeordneten Einlaßöffnungen 5 beträgt eine Höheneinheit HE.

Wie aus Figur 3 zu erkennen ist, lassen sich die Baugruppenträger 1 und 1' in beliebiger Reihenfolge stapeln, die dabei entstehenden Reihen von Einlaßöffnungen 5 weisen ein dem Grundmaß entsprechendes Teilungsmaß von einer Höheneinheit HE auf.

20 Bei Bedarf können auch Baugruppenträger 1 eingesetzt werden, deren Höhe ein Vielfaches des Grundmaßes einer Höheneinheit HE beträgt, beispielsweise drei oder vier Höheneinheiten. Die Anordnung der Einlaßöffnungen 5 ist dann entsprechend dem Teilungsmaß 1 HE.

25 In Figur 4 ist in perspektivischer Ansicht ein auf einem Sockel 7 aufgebauter Stapel 8 von Baugruppenträgern 1 und 1' in einer Ansicht von vorne dargestellt.

30 Auf der Rückseite des Stapels befinden sich zwei Lüfteraggregate 9.

Ein derartiges Lüfteraggregat 9 besteht aus einem an einem Ende verschließbaren, rohrartigen Luftkanal 10, der tangential in einen zylindrischen Fortsatz 11 übergeht,
35 welcher ein elektrisch angetriebenes Radialgebläse enthält, und auf einer Stirnfläche mit einer ein Staubfilter enthaltenden Ansaugöffnung 12 versehen ist.

Der röhrförmige Luftkanal 10 ist mit symmetrisch zu einer Mantellinie angebrachten Öffnungen 13 versehen, die hinsichtlich Abstand und Abmessung den Einlaßöffnungen 5 auf den Rückseiten der gestapelten Baugruppenträger 1 und 1' entsprechen und mit diesen gasleitend verbunden sind.

Die Lüfteraggregate 9 lassen sich auf einfache Weise und relativ gut zugänglich auf der Rückseite des Stapels 8 anbringen, die Länge der Luftkanäle 10 lässt sich je nach 10 Bedarf um eine Höheneinheit HE oder ein Vielfaches davon verändern, indem man entweder unterschiedlich lange Luftkanäle 10 zur Verbindung mit dem das Gebläse enthaltenden Fortsatz 11 bereithält oder aufsteckbare Rohrabschnitte 10' (siehe Fig. 5) vorsieht.

Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Kühl-15 luft durch die mit entsprechenden Öffnungen versehene Frontseite des optionelle Baugruppen, wie Festplatten- laufwerke, Pufferbatterien oder Netzschalteinheiten, ent-20 haltenden Sockels 7 in die Ansaugöffnungen 12 der Radial-gebläse angesaugt und über die Luftkanäle 10 in die einzelnen Baugruppenträger gedrückt.

Da im Sockel 7 nur wenig oder keine Verlustwärme abgebende 25 Baugruppen angeordnet sind, ist der Kühleffekt in der Regel ausreichend, vorteilhaft ist bei dieser Anordnung, daß Zu- fuhr und Abfuhr der Kühl Luft in den Baugruppenträgerstapel von derselben Seite, nämlich der Frontseite, her erfolgen und so eine wandnahe Aufstellung möglich ist.

30 In Figur 5 ist eine andere Ausführungsform des Aufbau- systems dargestellt, die sich von der in Figur 4 dadurch unterscheidet, daß die an die zwei Reihen von Einlaß- öffnungen an der Rückfront des Gehäusestapels 8 ange- schlossenen Lüfteraggregate 9 gegeneinander um 180° ge- 35 dreht angeordnet sind. Der Vorteil ist darin zu sehen, daß baugleiche Lüfteraggregate verwendet werden können, deren Ausgangsöffnungen 12 auf der gleichen Seite des Fort-

satzes 11 liegen, und deren Luftkanäle 10, wie bereits erwähnt, um Abschnitte 10' von ein oder zwei Höheneinheiten HE Länge veränderbar sind. Außerdem wird eine gleichmäßige Druckverteilung des durch den Baugruppenträgerstapel 8 geförderten Kühlluftstroms infolge des Druckgefälles in den Luftkanälen 10 erreicht.

Die Kühlluft wird hier an der Rück- oder Oberseite des Stapels 8 angesaugt, bei Bedarf kann über die Verlängerung 10' des Luftkanals 10 auch den im Sockel 7 untergebrachten Baugruppen Kühlluft zu- und über die Frontseite des Sockels 7 abgeführt werden.

Von erheblicher Wichtigkeit ist eine gute Entwärmung von dicht gepackten elektronischen Baugruppen, wenn diese gemäß den Forderungen hinsichtlich Staub- und Spritzwasserschutz (Schutzart IP54) entsprechen sollen.

Wie in Figur 6 in zwei Ansichten dargestellt, wird dazu das Aufbausystem in einem Schrank 14 angeordnet, d. h., die einzelnen Baugruppenträger 1 und 1' werden in entsprechende Schienen eingeschoben, so daß ihre rückwärtigen Einlaßöffnungen 5 über dichtende Zwischenmittel 15 mit den Öffnungen 13 der Luftkanäle 10 und somit mit dem durch diese geförderten Kühlluftstrom gasleitend verbunden werden.

Der zylindrische Fortsatz 11 jedes Lüfteraggregats 9 ist über einen Stutzen 16 an einen mit einem Staubfilter 17 versehenen, mit einer Hutze 18 abgedeckten Ausschnitt 19 in der Rückwand 20 des Schranks 14 verbunden.

Zwischen der vorzugsweise als Schranktür ausgebildeten Schrankvorderwand 21 und den Frontseiten 3 der in dem Schrank 14 angebrachten Baugruppenträger wird die Abluft nach oben und über einen in der Schrankdecke angebrachten spritzwassergeschützten Auslaß 22 abgeführt oder über einen mit Filtern 23 versehenen Stutzen 24 an einen Luftkanal angeschlossen.

Der Abstand zwischen der Innenfläche der Schrankvorderwand

21 und den gestapelten Baugruppenträgern ist so bemessen,
daß ein einen Druckausgleich bewirkender Raum entsteht.

Aufgrund des hier gewählten Systems der Drückbelüftung
5 findet auch bei geöffneter Schrankvorderwand 21 eine aus-
reichende Entwärmung der Baugruppen statt, und eine Ver-
unreinigung durch eindringenden Staub tritt nicht auf.
Erforderlichenfalls kann bei geöffneter Tür auf höhere
Förderleistung der Gebläse umgeschaltet werden.

10

Befinden sich in dem Stapel Baugruppenträger, an deren
Frontseite häufiger zu betätigende Bedien- oder Einstell-
organe angeordnet sind, kann in der als Tür ausgebildeten
Schrankvorderwand 21 in der entsprechenden Höhe eine Klap-
pe 25 vorgesehen werden, die eine Öffnung verschließt, durch
welche die Einstell- und Bedienorgane erreichbar sind, ohne
daß die Tür geöffnet werden muß.

Beim Aufbau komplexer Anlagen gelangen häufig Baugruppen
20 zum Einsatz, beispielsweise Netzteile, die nicht in den
Baugruppenträgern 1 oder 1' untergebracht werden können
oder sollen. Diese funktionellen Baugruppen 26 werden bei-
spielsweise aufgrund ihres Gewichts auf dem Schrankboden
angeordnet und über flexible Leitungen 27 an das entspre-
25 chend ausgebildete Ende des Luftkanals 10 eines Lüfter-
aggregats 9 angeschlossen. Werden während des Betriebs ein-
zelne Baugruppenträger aus dem Stapel entnommen, so können
die freien Öffnungen 13 in den Luftkanälen 10 der Lüfter-
aggregate 9 durch Deckel verschlossen oder mittels flexi-
30 biler Leitungen überbrückt werden.
Diese Möglichkeiten sind auch bei anderen Unterbringungen
des Aufbausystems in Schränken, Pulten, Tischen oder ähn-
lichem gegeben.

- 7 -

10

VPA 83 P 4410 DE 3316978

Bei sehr hoch belasteten Systemen können auch mehr als zwei Lüfteraggregate pro Stapel eingesetzt werden, dazu sind weitere Reihen von Anschlußöffnungen 5 in den Baugruppenträgern vorzusehen.

12 Patentansprüche

6 Figuren

SM001160

- 11 -
- Leerseite -

SM001161

3316978

-15-

1/4

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

33 16 978
H 05 K 7/20
9. Mai 1983
15. November 1984

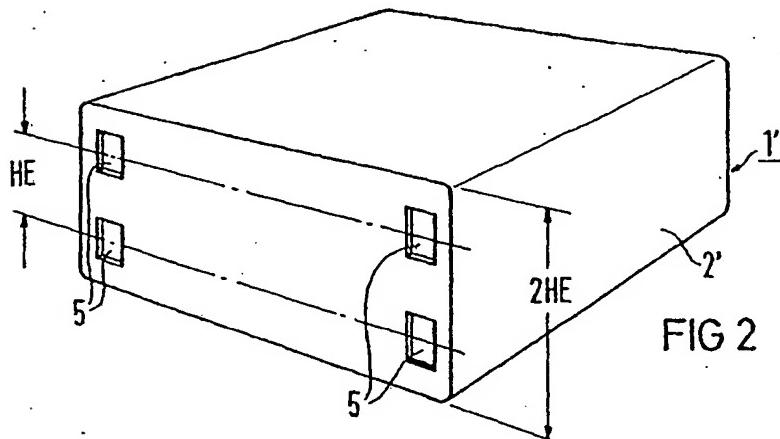


FIG 2

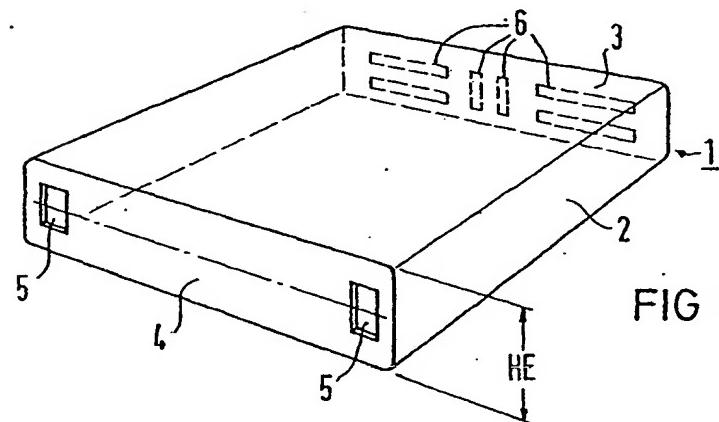


FIG 1

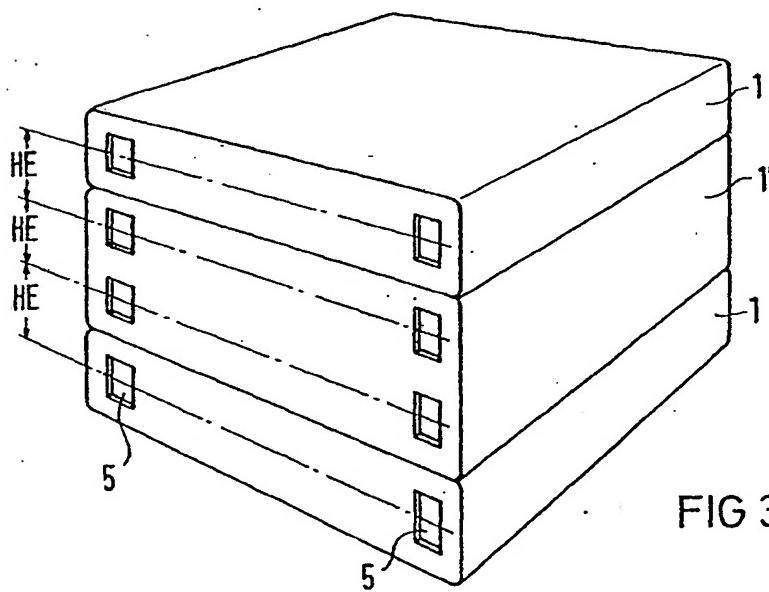


FIG 3

2/4

83 P 4410

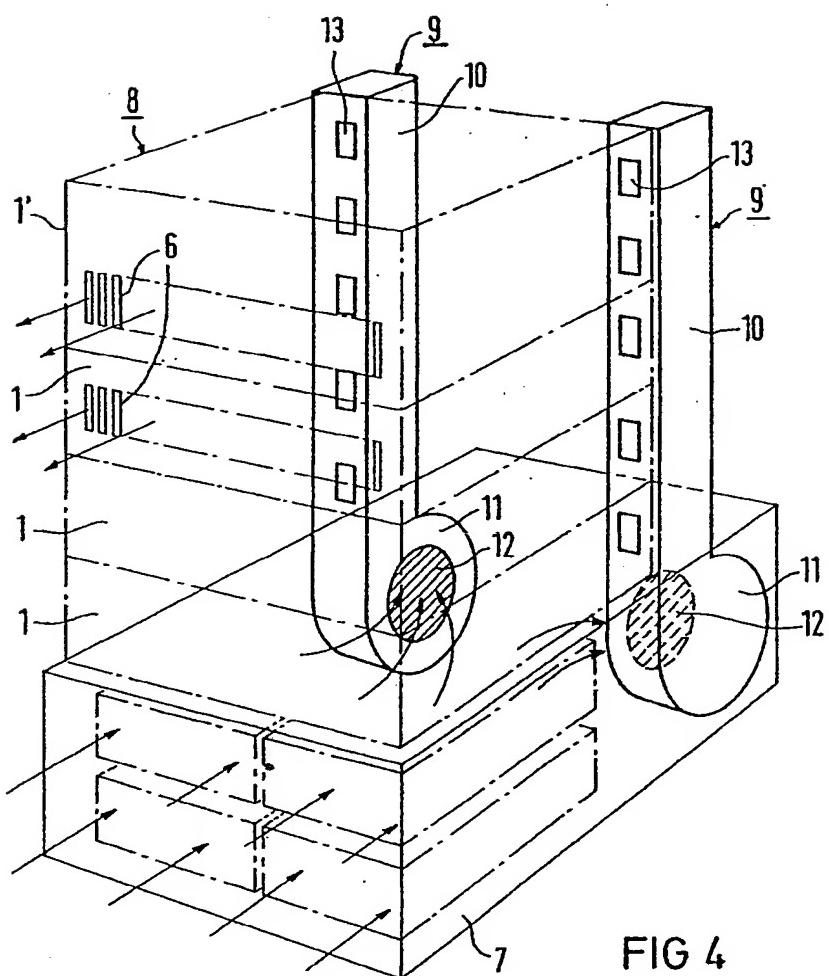


FIG 4

DR. DR. - 6.0

NACHGEFÄRICH

3316978

-13-

3/4

83 P 4410

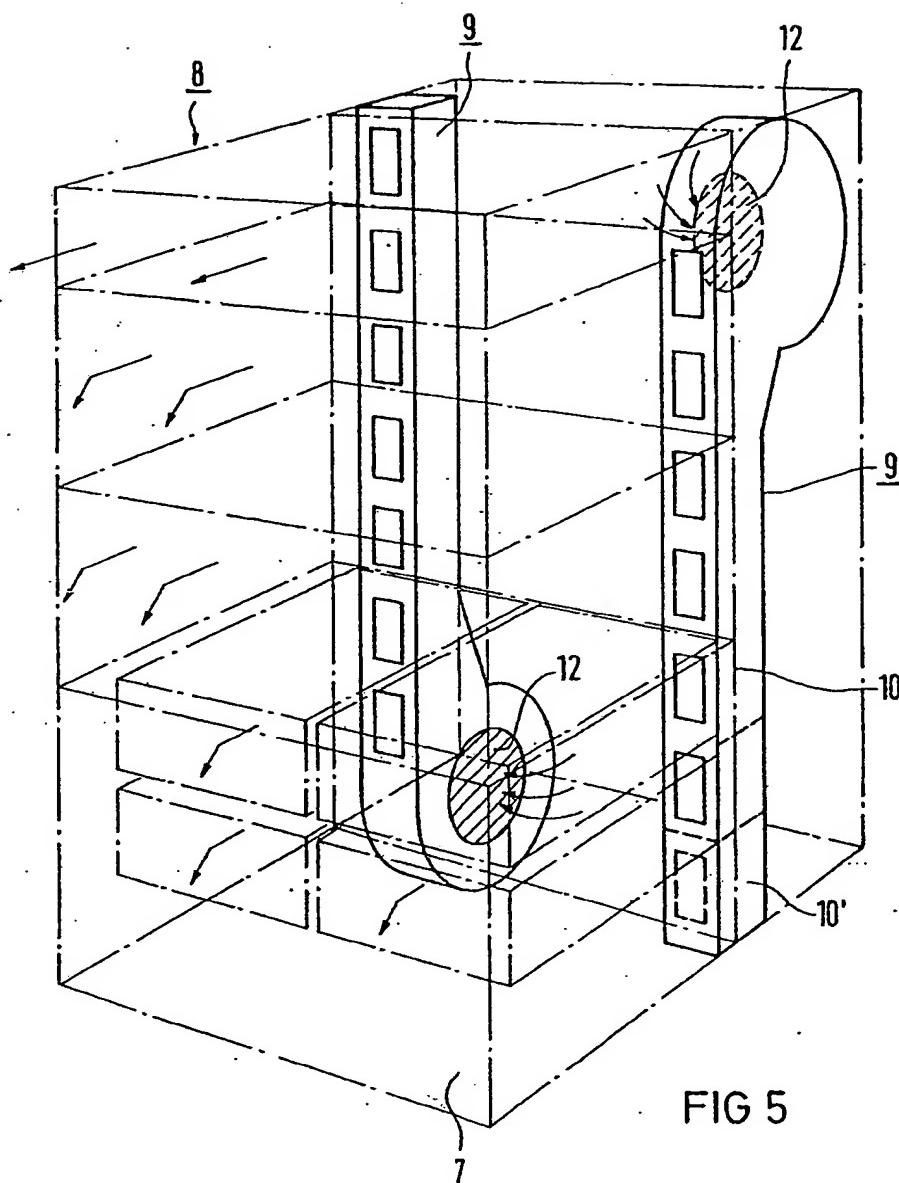


FIG 5

SM001164

3316978

-14-
4/4

83 P 4410

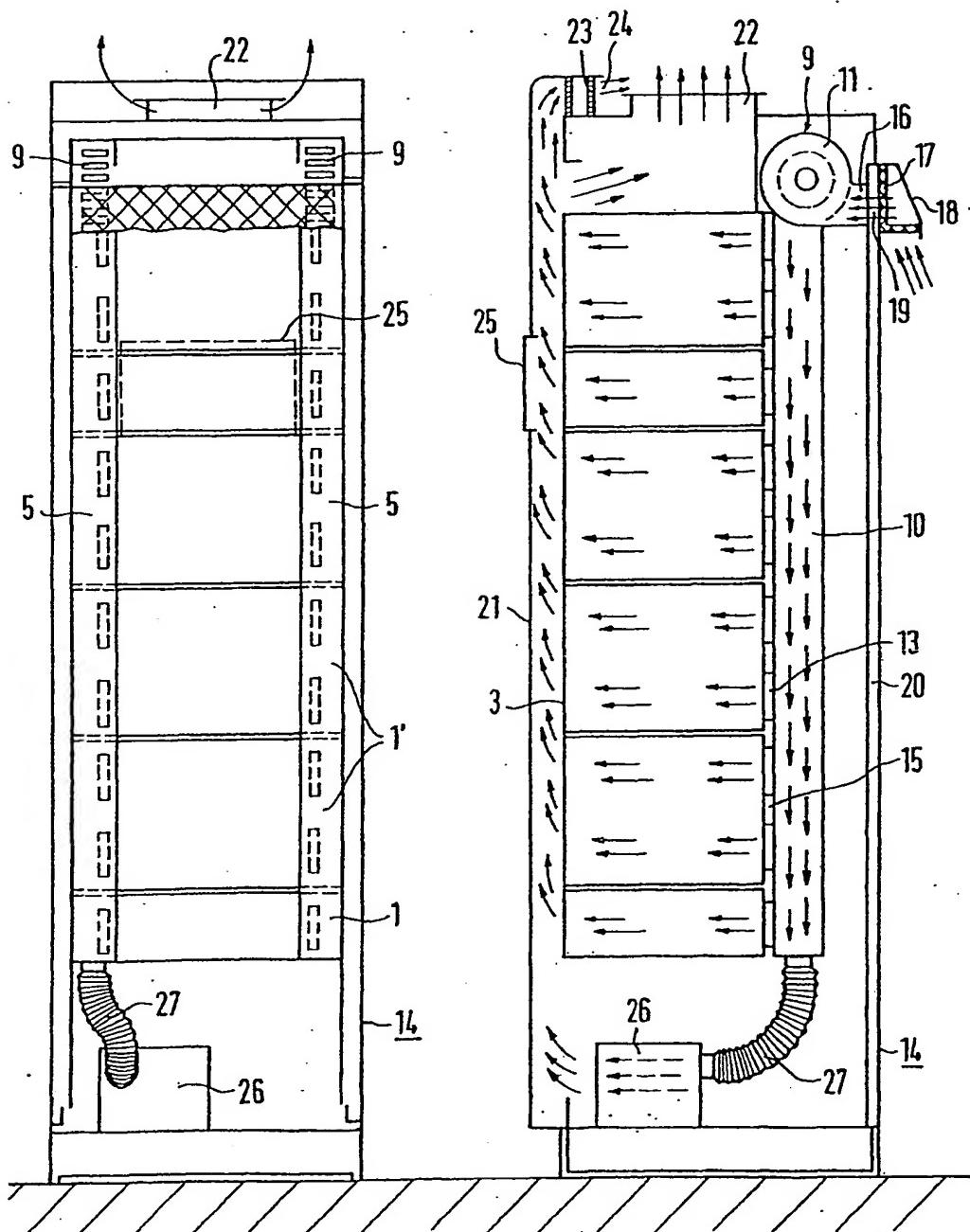


FIG 6